

(11)特許出願公開番号

特開平9-207197

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/20			B 2 9 C 47/20	
47/02			47/02	
// F 1 6 L 11/08			F 1 6 L 11/08	B
B 2 9 K 105:08				
B 2 9 L 9:00				

審査請求 未請求 請求項の数 5 FD (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-38861

(22)出願日 平成8年(1996)1月31日

(71)出願人 000231682

日本石油化学株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72)発明者 櫻井 次郎

神奈川県逗子市沼間4-5-9

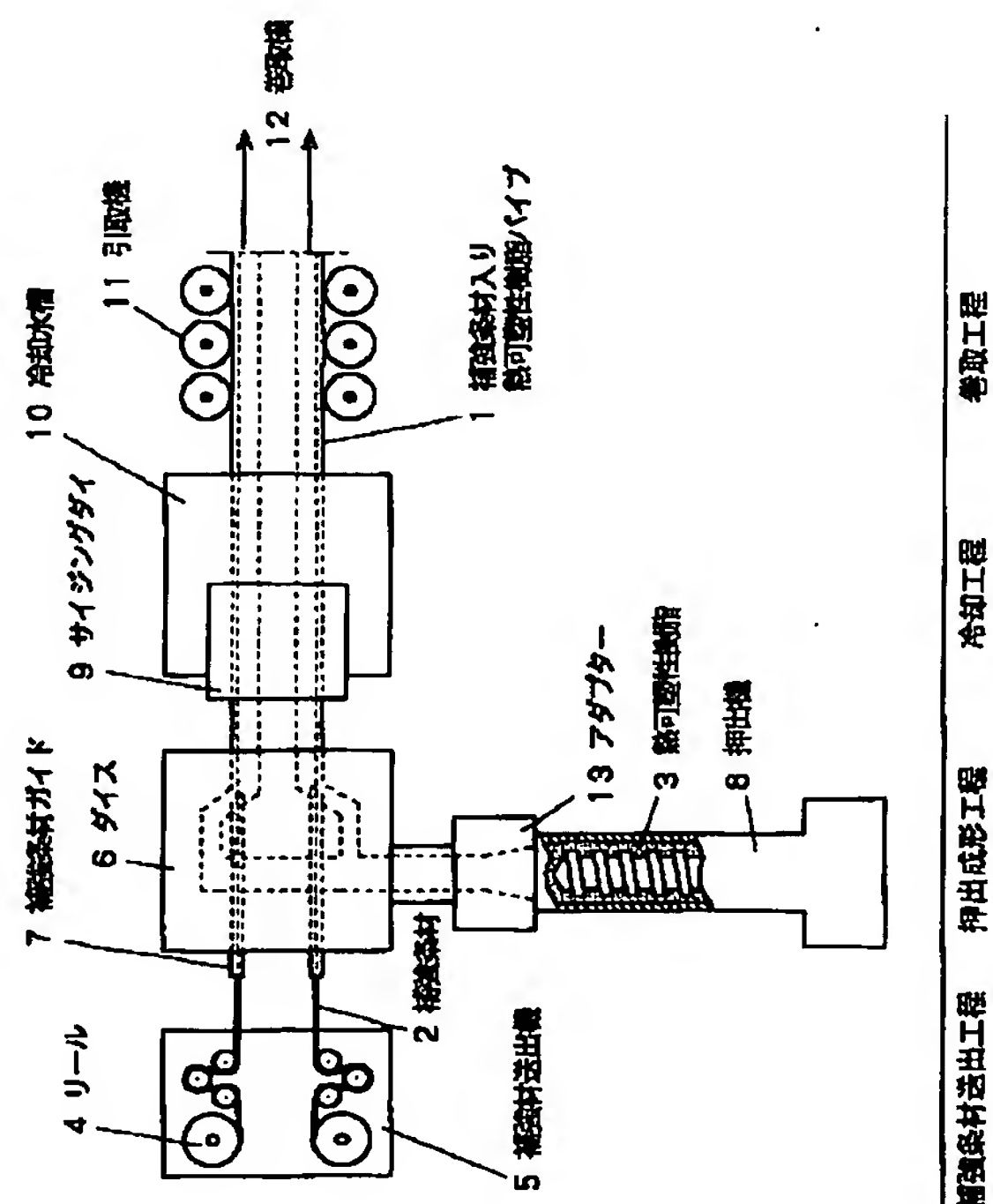
(74) 代理人 弁理士 前島 肇

(54) 【発明の名称】 補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置

(57) 【要約】

【課題】 補強条材を樹脂層へ連続的に埋設する際に、補強条材と樹脂管との接着力を低下させることなく任意の位置に補強条材を埋設することが可能であり、かつフローマークの発生を抑制することができる樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置を提供する。

【解決手段】 補強条材を補強条材ガイドを介して樹脂流路に平行にダイス内へ供給し、押出機により送入した溶融樹脂のパイプの周壁にパイプの軸方向と平行に補強条材を配設して、溶融樹脂と補強条材とを連続的に一体として送り出し、サイジングおよび冷却固化することを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 熔融樹脂をダイスから円筒状に押し出し、冷却固化してパイプを成形する方法において、補強条材を補強条材ガイドを介して樹脂流路に平行にダイス内へ供給し、押出機により送入した熔融樹脂のパイプの周壁にパイプの軸方向と平行に該補強条材を配設して、熔融樹脂と補強条材とを連続的に一体として送り出し、サイジングおよび冷却固化することを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法。

【請求項 2】 前記補強条材ガイドのダイス内における先端部の位置を調整することにより、補強条材をパイプの肉厚方向の任意の位置に埋設し得ることを特徴とする請求項 1 に記載の補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法。

【請求項 3】 前記補強条材の張力を一定に保持する手段を用いることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法。

【請求項 4】 前記熔融樹脂を 2 種以上用いることにより、積層パイプを成形することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法。

【請求項 5】 補強条材を補強条材ガイドを介して樹脂流路に平行にダイス内へ供給する補強条材送出機と、熔融樹脂をダイスから円筒状に押し出す押出機、ダイスから押し出されたパイプを冷却固化する冷却機、固化したパイプを引き取る引取機および巻取機からなる熱可塑性樹脂パイプの成形装置において、補強条材送出機から送り出された補強条材を、パイプの肉厚方向の任意の位置に埋設し得るように、補強条材ガイド調節部材により補強条材ガイドの先端位置を軸方向に移動することができるダイスを具備したことを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置に関し、さらに詳しくは、軸方向に補強条材を埋設することにより軸方向の強度が改善されて伸びや切断を受け難く、また、耐薬品性、耐摩耗性、ガスバリアー性、保温性、施工性等に優れ、それらの特性により、既設の金属管やコンクリート管等の補修や再生に使用する内管として好適な樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 従来、軸方向へ補強条材を埋設してなる合成樹脂管の製造方法としては、二層成形手段が知られている。二層成形手段とは、既に成形されたインナーチューブの外側に軸方向に適宜の本数の補強条材を配置し、その外周にアウトチューブを成形するものである。これらのインナーチューブおよびアウトチューブに用い

る合成樹脂管の成形手段としては、押出通路を有する型を備えた押出機を用いて管状の熔融樹脂を成形した後、冷却固化する方法が一般的である。なお、インナーチューブとアウトチューブとの間には、接着剤等を介設することもある。上記のような従来の手段によると、インナーチューブおよびアウトチューブについて二度の成形加工が必要であり、製造に時間と労力を要し、製造コストの高い点が問題である。

【0003】 また、特開昭 63-260421 号公報には、従来の問題点を解決するため、合成樹脂管に補強条材を埋設する方法として、押出通路を有する押出型に穿設され押出通路に連通する補強条材の供給路と、この供給路の押出通路への開口部から下流側に押出通路内へ突出して設けられた補強条材の埋込突隆部と押出機付近に設けられた補強条材の供給部とからなる、補強条材の供給手段を具備することが開示されている。しかしながらこの方法では、樹脂の押出流路に補強条材を導入するために設けた埋込突隆部が、樹脂の流路を妨げることにより、樹脂の流動によるフローマークが発生し、そのために合成樹脂管の耐圧強度が低下したり、樹脂の流動圧力により補強条材が合成樹脂管の外周面に押し出されて、肉厚中間部へ補強条材を埋設することが困難となり、補強条材と樹脂の接着力が低下して剥離し易くなる。また、積層パイプの場合には、最外層以外に補強条材を埋設することができない等の問題がある。なお、補強条材入り熱可塑性樹脂パイプには、柔軟で優れた可撓性を有することと共に、耐薬品性、耐摩耗性、ガスバリアー性等の種々の機能性の向上が要求されている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記のような事情に鑑み、補強条材を樹脂層へ連続的に埋設する際に、補強条材と樹脂管との接着力を低下させることなく任意の位置に補強条材を埋設することが可能であり、かつフローマークの発生を抑制することができる樹脂パイプの成形方法およびそれに用いる装置を提供することを目的とするものである。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の目的に沿って鋭意検討を行った結果、補強条材を導入するために設ける補強条材ガイドにより熔融樹脂の流路を妨げることがないように、補強条材ガイドを熔融樹脂の流動方向と平行に設置すること、管の周壁の肉厚方向の任意の位置に軸方向に平行に補強条材を埋設すること、補強条材を安定的に送り出し埋設すること、および数種の樹脂層を一体で押し出し、任意の樹脂層または樹脂層と樹脂層との間に軸方向に平行に補強条材を埋設することなどを実現する方法を見出して本発明を完成した。すなわち、本発明の第 1 は、熔融樹脂をダイスから円筒状に押し出し、冷却固化してパイプを成形する方法において、補強条材を補強条材ガイドを介して樹脂流路に平行

にダイス内へ供給し、押出機により送入した熔融樹脂のパイプの周壁にパイプの軸方向と平行に該補強条材を配設して、熔融樹脂と補強条材とを連続的に一体として送り出し、サイジングおよび冷却固化することを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法に関するものである。本発明の第2は、前記補強条材ガイドのダイス内における先端部の位置を調整することにより、補強条材をパイプの肉厚方向の任意の位置に埋設し得ることを特徴とする請求項1に記載の補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法に関する。本発明の第3は、前記補強条材の張力を一定に保持する手段を用いることを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法に関する。本発明の第4は、前記熔融樹脂を2種以上用いることにより、積層パイプを成形することを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形方法に関する。さらに本発明の第5は、補強条材を補強条材ガイドを介して樹脂流路に平行にダイス内へ供給する補強条材送出機と、熔融樹脂をダイスから円筒状に押し出す押出機、ダイスから押し出されたパイプを冷却固化する冷却機、固化したパイプを引き取る引取機および巻取機からなる熱可塑性樹脂パイプの成形装置において、補強条材送出機から送り出された補強条材を、パイプの肉厚方向の任意の位置に埋設し得るように、補強条材ガイド調節部材により補強条材ガイドの先端位置を軸方向に移動することができるダイスを具備したことを特徴とする補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの成形装置に関するものである。

【0006】前述の構成に従って、押出通路内を流動する熔融樹脂の内部に補強条材を供給することにより、成形される合成樹脂管の肉厚の内部に補強条材を一体的に埋め込むことができ、また積層体を一体として同時に押し出すことができるために、従来の二回あるいはそれ以上の成形加工を一回で完了することができ、製造コストの低減が達成される。また、押出通路内に熔融樹脂の流動を妨げるような突起物がないため、樹脂の流動不良による合成樹脂管の強度低下を防ぐことができる。この方法で作製した合成樹脂管は、引張力、振動、圧縮力等の作用を受けても補強条材のズレを生ずることがなく、また合成樹脂管の軸方向の強度が補強されているため、伸びを抑制することができる。

【0007】本発明で用いられる熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、熱可塑性樹脂エラストマー等が挙げられる。

【0008】上記ポリオレフィンとしては、超低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、プロピレン-エチレン共重合体、ポリ1-ブテン等の $\alpha$ -オレフィンの単独重合体または $\alpha$ -オレフィン相互の共重合体；エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム等の $\alpha$ -オレ

フィン相互の共重合体ゴム；低密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体等の高圧ラジカル重合による単独重合体またはエチレンと極性基含有コモノマーとの共重合体等が挙げられる。また、熱可塑性樹脂エラストマーとしては、スチレン系、塩化ビニル系、オレフィン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ウレタン系等のエラストマーが挙げられる。

【0009】これらの内、特に可撓性に優れた超低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴムおよび熱可塑性樹脂エラストマー等が好ましい。なお、これらの熱可塑性樹脂は、単独で用いてもよいし、2種以上の組成物として用いてもよい。

【0010】本発明における熱可塑性樹脂パイプは、柔軟で可撓性を有することが肝要であるが、可撓性は成形後のパイプを構成する材料の曲げこわさで表現され、その測定はパイプから材料を切り出して行う。曲げこわさは200~5,000kgf/cm<sup>2</sup>、好ましくは300~1,200kgf/cm<sup>2</sup>の範囲である。パイプの曲げこわさが200kgf/cm<sup>2</sup>未満では柔らかすぎて機械的強度に劣るため、パイプを牽引して既設配管内へ敷設挿入する際に切断や破損の起こる可能性があり、信頼性に欠けるものとなる。一方、5,000kgf/cm<sup>2</sup>を超えるものは可撓性が不十分であるため、屈曲部を多数有する既設配管内へ常温でパイプを変形させて牽引挿入することが困難である。

【0011】本発明において、熱可塑性樹脂パイプの周壁に軸方向と平行に埋設する補強条材としては、ガラス繊維、炭素繊維、ポロン繊維、金属繊維等の無機繊維、またはアラミド繊維、ビニロン繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、木綿等の合成もしくは天然の有機繊維などの単繊維、集束繊維、撚糸、フラットヤーン等、およびそれらを用いた織布、不織布、編布等からなるテープ、帯状体等の繊維製品群が挙げられる。また、他の例としては、鉄、鋼、黄銅、銅等の金属材料、それらの撚線、ワイヤロープ等が挙げられる。

【0012】上記補強条材の材料としては、その破断点伸びがパイプを構成する熱可塑性樹脂の降伏点伸びの最小値に近いものを選択することが望ましい。補強条材の破断点伸びと熱可塑性樹脂の降伏点伸びが等しい場合に、補強条材と熱可塑性樹脂の強度の和が最大となる。補強条材の破断点伸びが熱可塑性樹脂の降伏点伸びより大きい場合には、パイプに過剰の伸びが発生するので好ましくない。

【0013】補強条材は、熱可塑性樹脂パイプの周壁の内周面、肉厚中間部および外周面のいずれにも埋設することができる。またその配置方法は、樹脂パイプの周壁



に沿って等間隔に配置することが一般的であるが、場合により樹脂パイプの周壁の一部に偏在するように配置してもよい。補強条材の数は、1本以上であればよいが、通常はパイプ径により異なり3～20本程度であり、好ましくは5本以上である。また、隣接する補強条材は相互に十分な間隔を保ち、樹脂パイプの円周方向の変形を妨げないようにすることが必要である。

【0014】本発明においては、熱可塑性樹脂と補強条材との接着力を向上させるために、予め補強条材に化学的または物理的な表面処理を施してもよい。化学的表面処理としては、ステアリン酸、オレイン酸、パルミチン酸などの脂肪酸またはその金属塩、パラフィンワックス、ポリエチレンワックスなどのワックスまたはそれらの変性物、変性ポリエチレン、有機ボラン、有機チタネートなどで被覆する方法が挙げられる。物理的表面処理としては、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線処理等が挙げられる。

【0015】本発明においては、その要旨を逸脱しない範囲において、熱可塑性樹脂に対して、帯電防止剤、防曇剤、有機あるいは無機充填剤、酸化防止剤、滑剤、有機あるいは無機顔料、紫外線吸収剤、分散剤、造核剤、発泡剤、難燃剤、架橋剤等の添加剤を配合してもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。図1は、単層の熱可塑性樹脂パイプの周壁に補強条材を軸方向と平行に埋設する製造工程の一例を示す概略図である。すなわち、製造工程は、補強条材送出工程、押出成形工程、冷却工程および巻取工程からなる。補強条材送出工程において、リール4に巻かれた補強条材2は、補強条材送出機5により張力を一定に保持しながら繰り出され、可動式補強条材ガイド7を介して押出成形工程のパイプ成形用のダイス6に送り込まれる。補強条材は、一定の張力で引張ることにより、たるみを生じないように保つことができる。押出成形工程において、ダイス6に送り込まれた補強条材2は、樹脂流路内の内周面、肉厚中間部または外周面に保持された状態で、押出機8から熔融状態で押し出されアダプター13を介してダイス6内の樹脂流路に送り込まれた熱可塑性樹脂3と一体的に押し出される。次の冷却工程においては、ダイス6から押し出されたパイプに対して、サイジングダイ9によりサイジングおよび冷却を行い、さらに冷却水槽10により十分な冷却を行う。巻取工程において、固化したパイプを引取機11により連続的に引取り、巻取機12（図示せず）により巻取る。

【0017】図2は、図1に示す押出成形工程において用いるダイス6aの例を示す略示縦断面図である。図1に示す補強条材送出機5から送り出された補強条材2は、補強条材ガイド7を通り、ダイス6aの樹脂流路内で、押出機8から送入された熔融状態の熱可塑性樹脂3

と共に一体的に押し出される。補強条材ガイド7の先端部は、樹脂流路のパイプ成形部入口（流路がパイプ状に移行する位置）100aの近辺に設置され、またその先端面は樹脂の流動を妨げないように、樹脂流路に沿って斜めに切断されている。ダイス6aは、補強条材2をパイプ内の任意の位置に送り込むための補強条材ガイド調整ナット14を具備している。補強条材ガイド7にはネジが設けられており、これに螺合させた補強条材ガイド調整ナット14により、補強条材ガイド7の先端位置を軸方向に沿って移動させることによって、補強条材2を、熱可塑性樹脂パイプの周壁の内周面、肉厚中間部または外周面のいずれの位置に埋設することもできる。例えば、図2において、補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路内に突出させず、外周面と平坦になるように設置すれば、樹脂流路内の補強条材2は熔融樹脂の流動圧力により樹脂流路の外周面に押し付けられて、外周面に補強条材を配した熱可塑性樹脂パイプが形成される。また、補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の中間部に位置するように設置すれば、肉厚中間部に補強条材を配した熱可塑性樹脂パイプを形成することができる。さらに、補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の内周面に接近させて設置すると、内周面に補強条材を配した熱可塑性樹脂パイプが形成されるが、この場合には、補強条材ガイド7が熔融樹脂の流路を遮るため、成形後の熱可塑性樹脂パイプに流動不良によるフローマークが生じ易い。しかしながら、従来の方法に比べてフローマークの発生は抑制される。なお、補強条材ガイド調整ナット14に目盛りや印を付すことなどにより、補強条材ガイド7の先端位置を知ることができる。

【0018】図3は、単層のパイプを成形する際に用いる他のダイス6bの例を示す略示縦断面図である。図3の例では図2の場合と比べ樹脂流路が異なるが、補強条材ガイド7の先端部は、図2と同様に、樹脂流路のパイプ成形部入口100b付近に設置される。しかし、パイプ成形部に至る樹脂流路が図2の場合と相違するため、先端面は図2の場合とは逆の方向に切断されている。この場合も、図2における場合と同様に、補強条材ガイド7の先端位置を移動させることにより、熱可塑性樹脂パイプの周壁内における補強条材2の位置を変更することができる。補強条材ガイド7の先端位置を樹脂流路の外周面に接近させて設置すると、外周面に補強条材を配した熱可塑性樹脂パイプが形成されるが、この場合には、補強条材ガイド7が熔融樹脂の流路を遮るため、成形後の熱可塑性樹脂パイプに流動不良によるフローマークが生じ易くなる。

【0019】図4は、上記のようにして作製した単層の補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの例を示す断面斜視図である。すなわち、図4(a)は樹脂パイプの外周面に、図4(b)は同肉厚中間部に、また図4(c)は同内周面に補強条材2をそれぞれ埋設した例を示す。

【0020】図5は、2層の熱可塑性樹脂パイプの周壁に補強条材を軸方向と平行に埋設する製造工程の一例を示す概略図である。押出機8aおよび8bを用いて、熱可塑性樹脂3aおよび3bをそれぞれ供給することにより2層の樹脂パイプを形成する。

【0021】図6は、図5に示す押出成形工程において用いるダイス6cの例を示す略示縦断面図である。この場合には、熱可塑性樹脂3aの内層と、補強条材2を埋設した熱可塑性樹脂3bの外層とからなる2層パイプが形成される。なお、熱可塑性樹脂3bの樹脂層の肉厚内における補強条材2の位置は任意に変更することができる。

【0022】図7は、2層パイプの成形に用いる他のダイス6dの例を示す略示縦断面図である。この場合には、補強条材2を埋設した熱可塑性樹脂3aの内層と、熱可塑性樹脂3bの外層とからなる2層パイプが形成される。熱可塑性樹脂3aの樹脂層の肉厚内における補強条材2の位置は任意に変更することができる。

【0023】図8は、3種の熱可塑性樹脂3a、3bおよび3cを用いて3層パイプを成形する際に用いるダイス6eの例を示す略示縦断面図である。この場合には、内層側から熱可塑性樹脂3a、同3bおよび補強条材2を埋設した熱可塑性樹脂3cの順に積層した3層パイプが形成される。また、熱可塑性樹脂3cの樹脂層の肉厚内における補強条材2の位置は任意に変更することができる。

【0024】図9は、3層パイプを成形する際に用いる他のダイス6fの例を示す略示縦断面図である。この場合には、内層側から補強条材2を埋設した熱可塑性樹脂3a、熱可塑性樹脂3bおよび同3cの順に積層した3層パイプが形成される。熱可塑性樹脂3aの樹脂層の肉厚内における補強条材2の位置は任意に変更することができる。

【0025】図10は、熱可塑性樹脂3a、3bおよび3cを相互に組み合わせて5層パイプを形成するダイス6gの例を示す略示縦断面図である。この場合には、内層側から熱可塑性樹脂を3a/3c/補強条材埋設3b/3c/3bの順に積層した5層パイプが形成される。そして、中央層の熱可塑性樹脂3b内における補強条材2の位置は任意に変更することができる。

【0026】図11は、上記のようにして作製した補強条材入り熱可塑性樹脂2層パイプの例を示す断面斜視図である。すなわち、図6に示すダイス6cを用いて、内層に熱可塑性樹脂3aを、外層に補強条材2と共に熱可塑性樹脂3bを押し出すことにより、図11(a)、(b)および(c)に示す2層パイプを成形することができる。

【0027】図12は、上記と同様に、補強条材入り熱可塑性樹脂2層パイプの例を示す断面斜視図である。すなわち、図7に示すダイス6dを用いて、内層に補強条

材2と共に熱可塑性樹脂3aを、外層に熱可塑性樹脂3bを押し出すことにより、図12(a)、(b)および(c)に示す2層パイプを成形することができる。

【0028】なお、ダイス6cおよびダイス6dを用いて熱可塑性樹脂パイプを作製する場合に、熱可塑性樹脂3aと3bとが同一であれば、ダイス6aまたは6bを用いた場合と同様に単層のパイプが得られる。前記のように、ダイス6aを用いる場合には、内周面に補強条材を配するときにフローマークが発生し易いが、ダイス6cを用いて単層パイプを成形すれば、内周面に補強条材を配し、しかもフローマークの発生を抑制することができる。同様にして、ダイス6dを用いて外周面に補強条材を配した単層パイプを成形する場合には、ダイス6bを用いた場合に生ずるフローマークを抑制することができる。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてさらに詳述する。物性の測定に用いた試験方法は以下の通りである。

(物性試験方法)

密度：	JIS K6760	準拠
MFR：	JIS K6760	準拠
引張降伏点荷重：	JIS K6301	準拠
引張伸び：	JIS K6301	準拠
曲げこわさ：	JIS K7106	準拠

曲げこわさは、成形後の樹脂補強条材入り熱可塑性樹脂から材料を切り出して測定する。

【0030】＜実施例1＞密度＝0.905g/cm<sup>3</sup>、MFR 1.0g/10分、曲げこわさ＝1,000kgf/cm<sup>2</sup>の超低密度ポリエチレン（商品名：日石ソフトレックス D9510、日本石油化学(株)製）を、パイプ成形機（スクリュウ径＝60mm、L/D＝20の押出機）により成形温度175℃で押し出し、一方、予めステアリン酸カルシウムで表面処理を行った20号のたこ糸（径2.0mmの木綿撚糸、強度＝31.4kg/本）からなる補強条材16本を、図1における補強条材送出機5から図2に示すパイプ成形機のダイス6aに供給し、可動式補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の外周面と平坦になるように設置し、熱可塑性樹脂パイプの成形を行った。得られた熱可塑性樹脂パイプは、図4(a)に示すように、補強条材がパイプの外周面に等間隔で軸方向に平行に16本配列して埋設されたものである。パイプの内径は50mm、肉厚は4mm、引張降伏点荷重は762kgfであり、曲げこわさは1,000kgf/cm<sup>2</sup>であった。

【0031】＜実施例2＞実施例1と同様に図2のダイス6aを用い、可動式補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の中間部に位置するように設置した他は、実施例1と同様にして、熱可塑性樹脂パイプの成形を行った。得られた熱可塑性樹脂パイプは、図4(b)に示すように、補強条材がパイプの肉厚中間部に等間隔で軸方向に



平行に16本配列して埋設されたものである。パイプの内径は50mm、肉厚は4mm、引張降伏点荷重は762kgfであり、曲げこわさは1,000kgf/cm<sup>2</sup>であった。

【0032】＜実施例3＞図2のダイス6aを用い、可動式補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の内周面に接近させて設置した他は、実施例1と同様にして、熱可塑性樹脂パイプの成形を行った。得られた熱可塑性樹脂パイプは、図4(c)に示すように、補強条材がパイプの内周面に等間隔で軸方向に平行に16本配列して埋設されたものである。可動式補強条材ガイド7が熔融樹脂の流路を遮ることにより、得られた熱可塑性樹脂パイプには、樹脂の流動不良によるフローマークが認められたが、従来の成形法に比べるとその発生は少なかった。パイプの内径は50mm、肉厚は4mm、引張降伏点荷重は762kgfであり、曲げこわさは1,000kgf/cm<sup>2</sup>であった。

【0033】＜実施例4＞図3のダイス6bを用い、可動式補強条材ガイド7の先端面を樹脂流路の内周面と平坦になるよう設置した他は、実施例1と同様にして、熱可塑性樹脂パイプの成形を行った。得られた熱可塑性樹脂パイプは、図4(c)に示すように、補強条材がパイプの内周面に等間隔で軸方向に平行に16本配列して埋設されたものである。パイプの内径は50mm、肉厚は4mm、引張降伏点荷重は762kgfであり、曲げこわさは1,000kgf/cm<sup>2</sup>であった。

【0034】＜比較例1＞特開昭63-260421号公報に開示されている補強条材の供給手段を用いて、熱可塑性樹脂パイプの成形を試みた。操作条件を調整することにより、図4(a)に示すように、補強条材がパイプ外周面に等間隔で軸方向と平行に配列して埋設された熱可塑性樹脂パイプが得られたが、補強条材と樹脂との接合強度が弱く、目的とする熱可塑性樹脂パイプを得ることができなかった。そこで、接合強度を改善するために、補強条材を樹脂層の肉厚中間部に埋設するよう調整を試みたが、樹脂の流動圧力により補強条材が外周面に押し出されて、肉厚中間部へ補強条材を埋設することは困難であった。しかも、熔融樹脂の流動不良によるフローマークが発生した。

【0035】

【発明の効果】本発明により成形された熱可塑性樹脂パイプは、補強条材をパイプの肉厚方向の任意の位置に埋設することが可能であり、かつフローマークの発生を抑制することができる。また、本発明の熱可塑性樹脂パイプは、周壁に軸方向と平行に繊維、繊維製品、ワイヤ等の補強条材を埋設して、軸方向の強度を補強し伸びを抑制したことにより、補修工事に用いる場合にパイプの変形や破断を防止することができる。また、従来法のように加熱を行って変形する必要がないので、作業性および安全性に優れ、かつ迅速な施工が可能である。さらに、

特定範囲の曲げこわさを有する熱可塑性樹脂を用い、かつ熱可塑性樹脂パイプの円周方向に沿って補強部材を設けていないので、パイプは可撓性に富み、円周方向に伸縮性を有している。従って、屈曲部が多数存在する既設配管に適用する場合においても施工が容易であり、既設配管の内壁へ良好に密着させることができる。以上の特性を有するパイプは、水道管、ガス管等の既設配管を補修または更生する際に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造工程の例を示す概略図である。

【図2】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの例を示す略示縦断面図である。

【図3】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

【図4】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの例を示す断面斜視図である。

【図5】本発明の製造工程の他の例を示す概略図である。

【図6】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

【図7】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

【図8】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

【図9】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

【図10】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ成形用のダイスの他の例を示す略示縦断面図である。

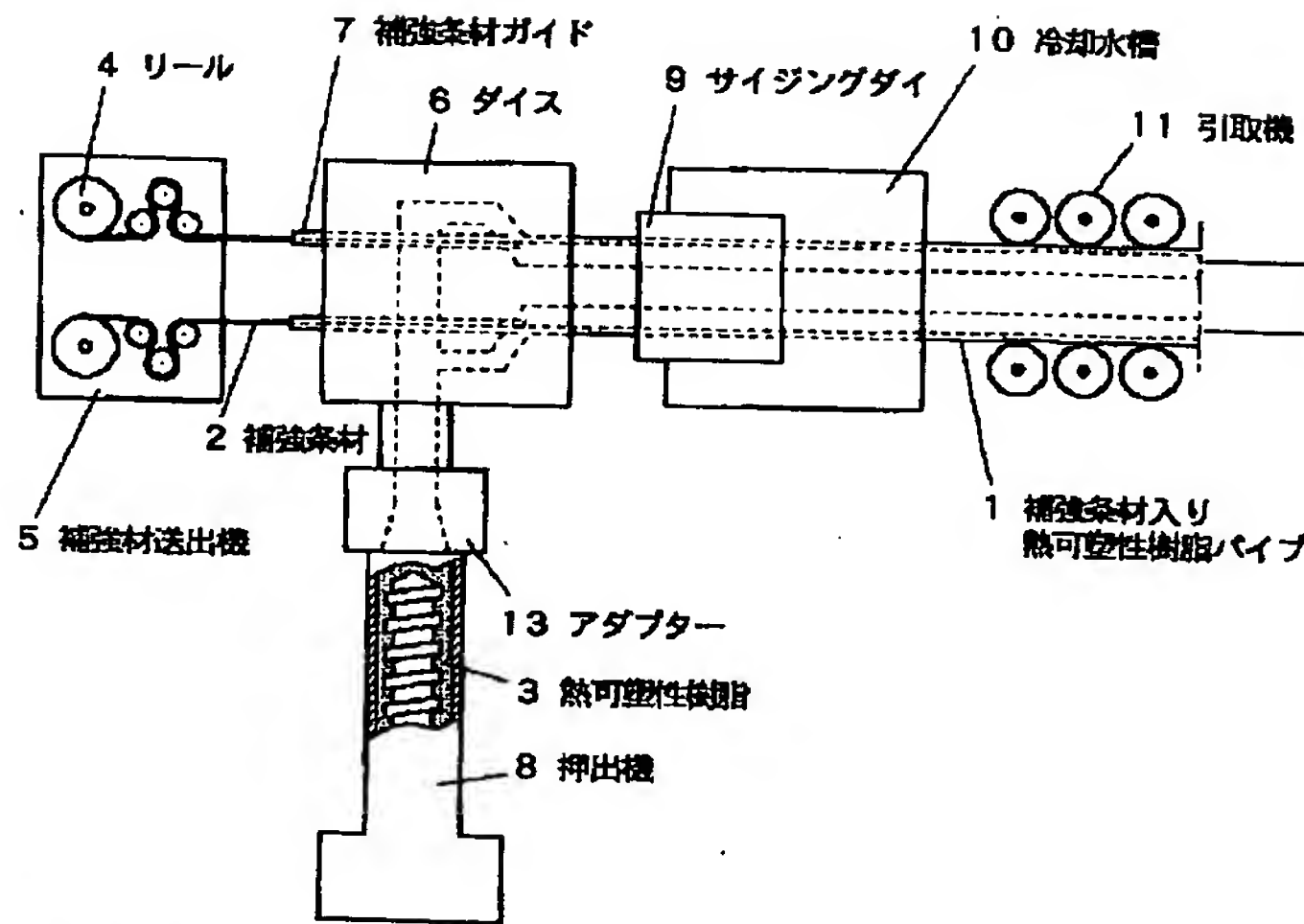
【図11】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの他の例を示す断面斜視図である。

【図12】補強条材入り熱可塑性樹脂パイプの他の例を示す断面斜視図である。

【符号の説明】

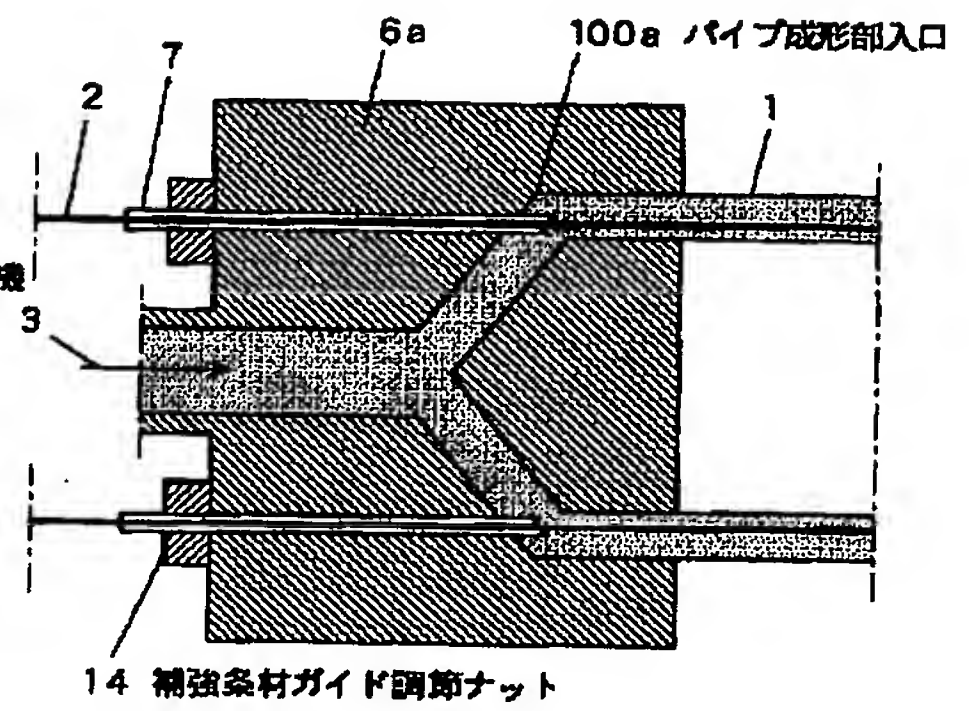
- 1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g、1h、1i 補強条材入り熱可塑性樹脂パイプ
- 2 補強条材
- 3 3a、3b、3c 熱可塑性樹脂
- 4 リール
- 5 補強条材送出機
- 6、6a、6b、6c、6d、6e、6f、6g ダイス
- 7 補強条材ガイド
- 8 押出機
- 9 サイジングダイ
- 10 冷却水槽
- 11 引取機
- 12 巻取機
- 13 アダプター
- 14 補強条材ガイド調整ナット
- 100a、100b パイプ成形部入口

【図1】

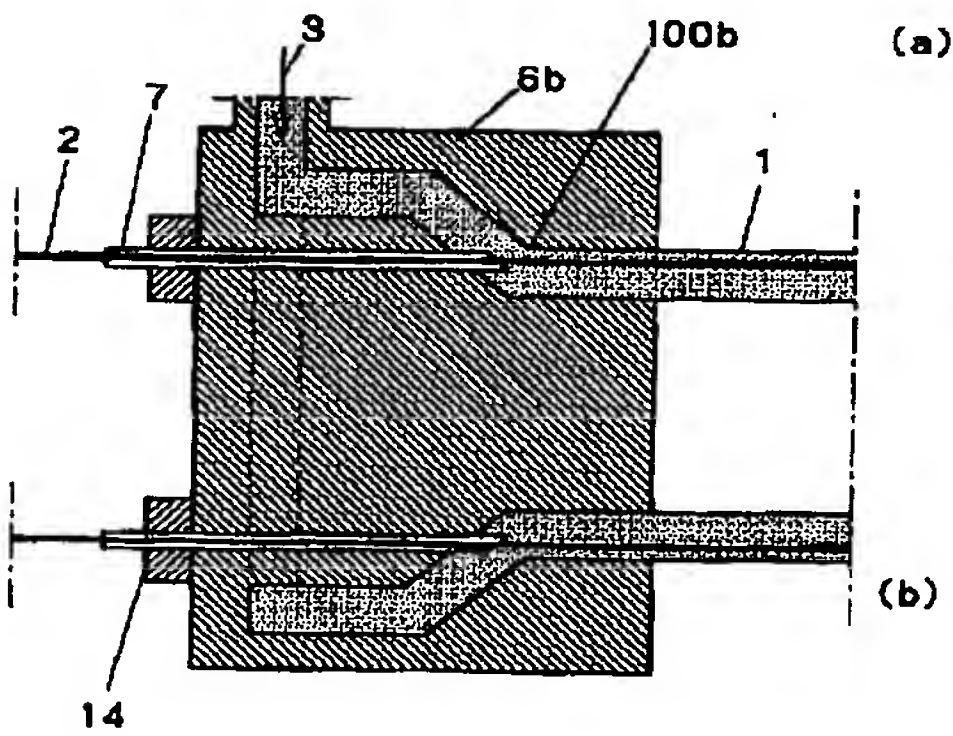


補強材送出工程    押出成形工程    冷却工程    巻取工程

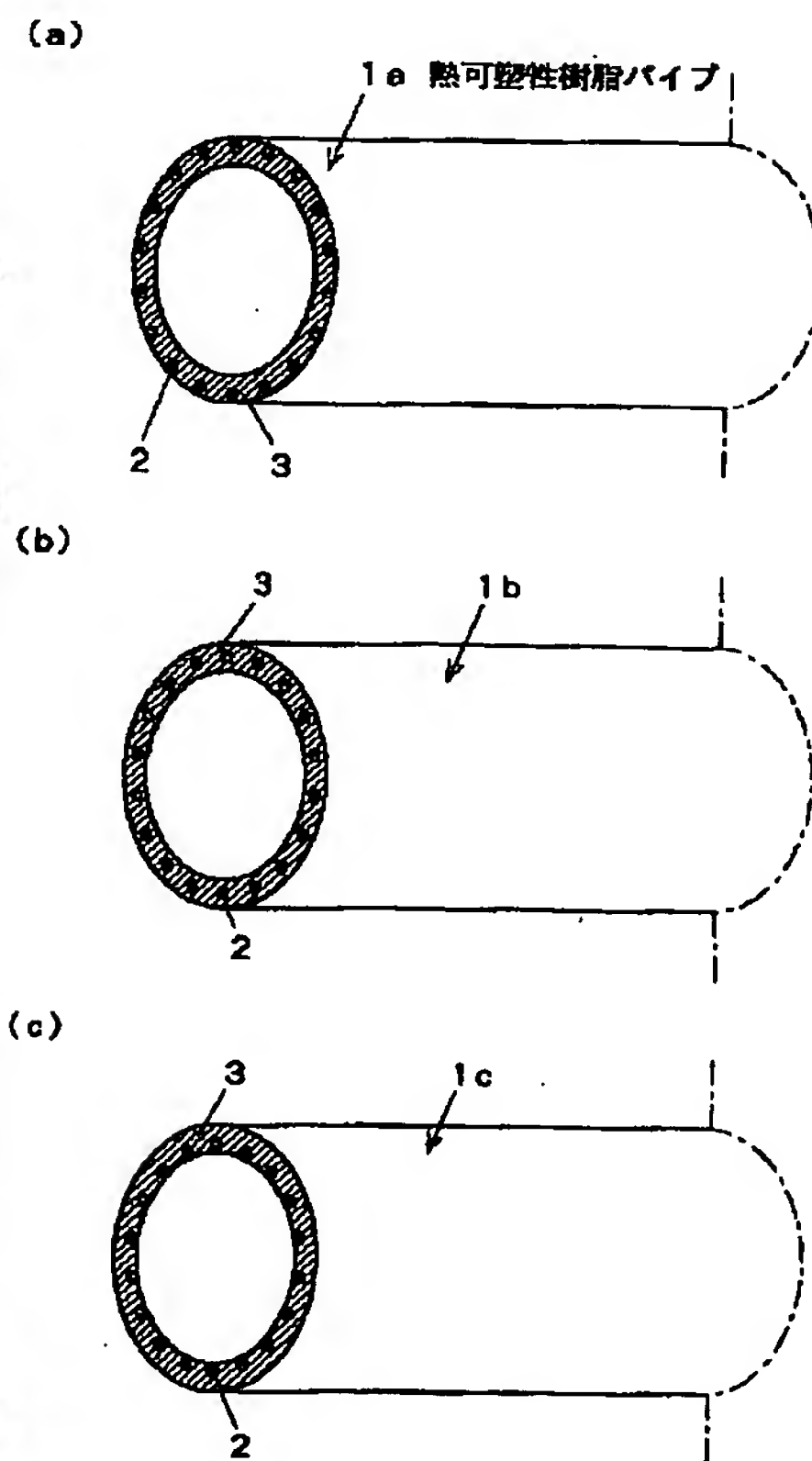
【図2】



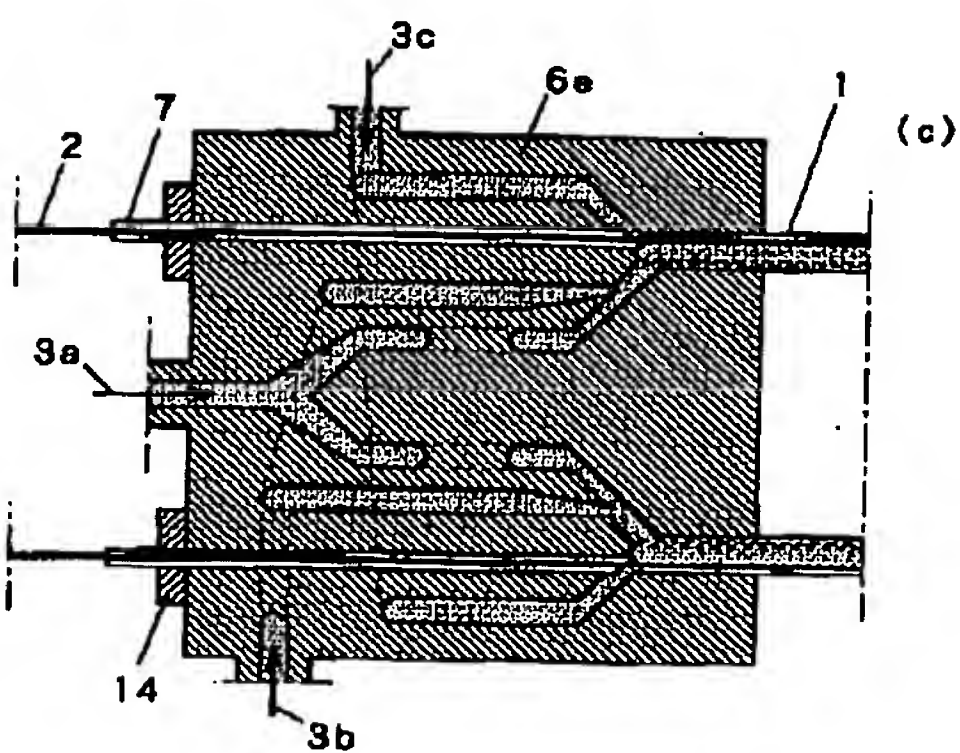
【図3】



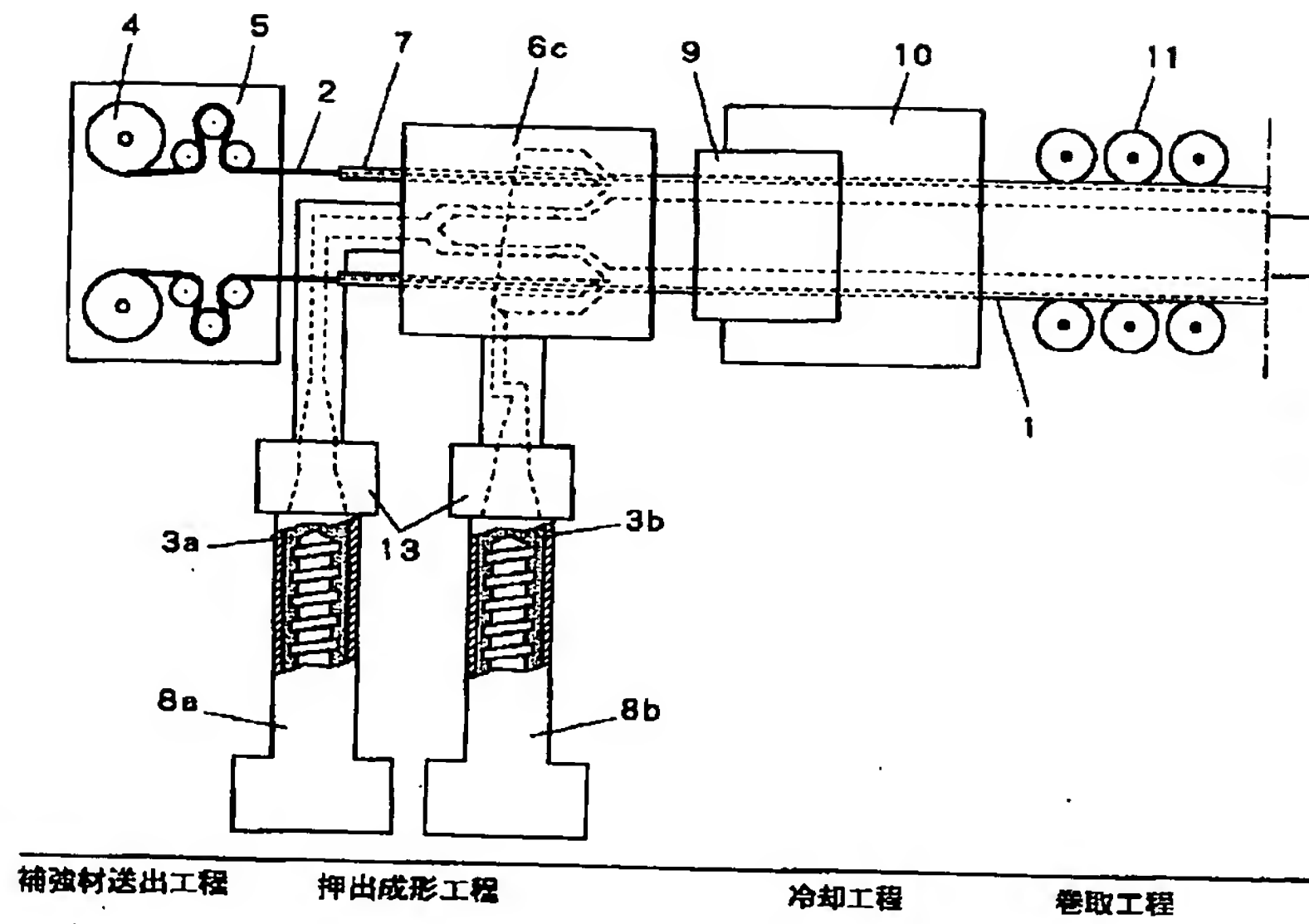
【図4】



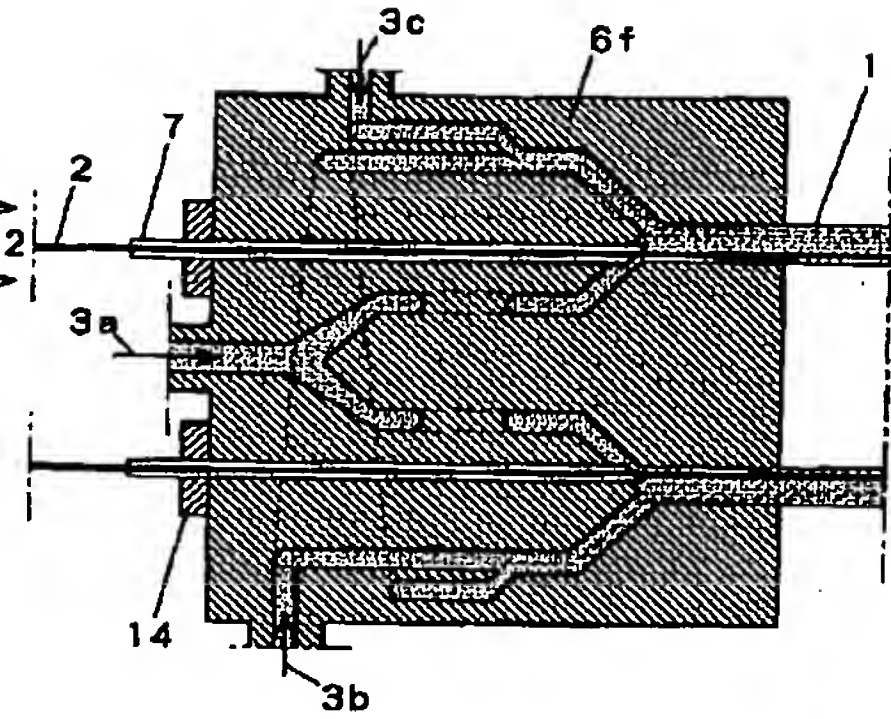
【図8】



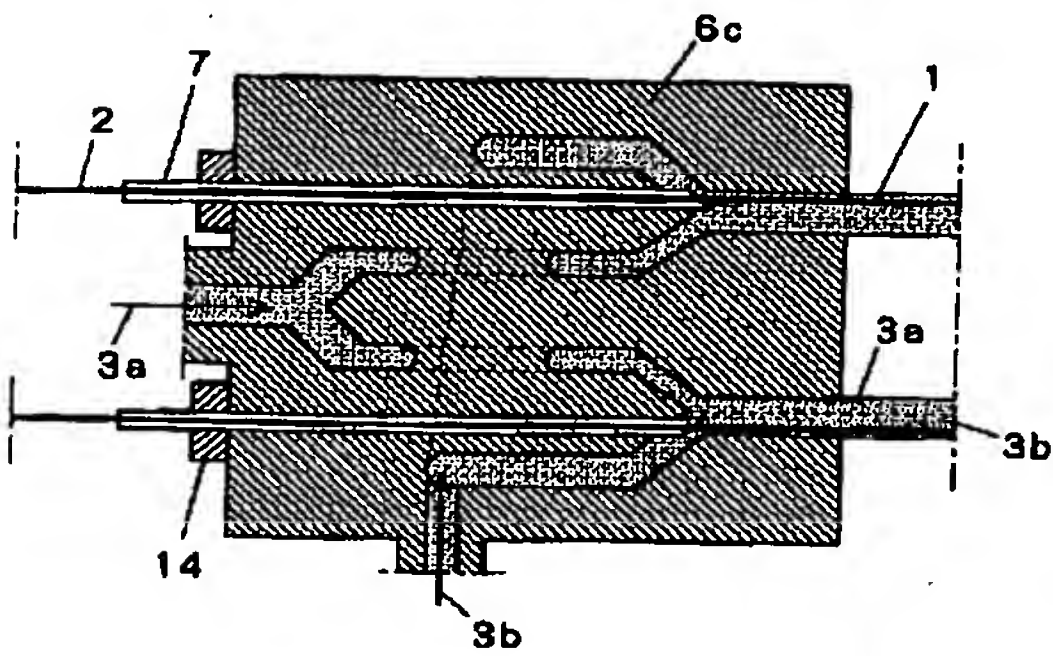
【図5】



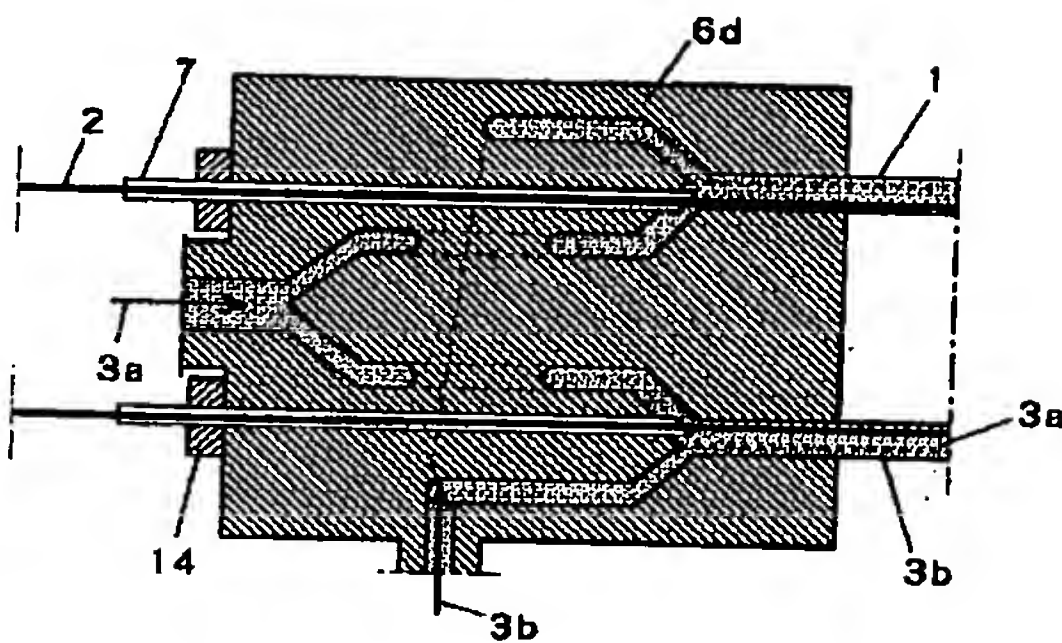
【図9】



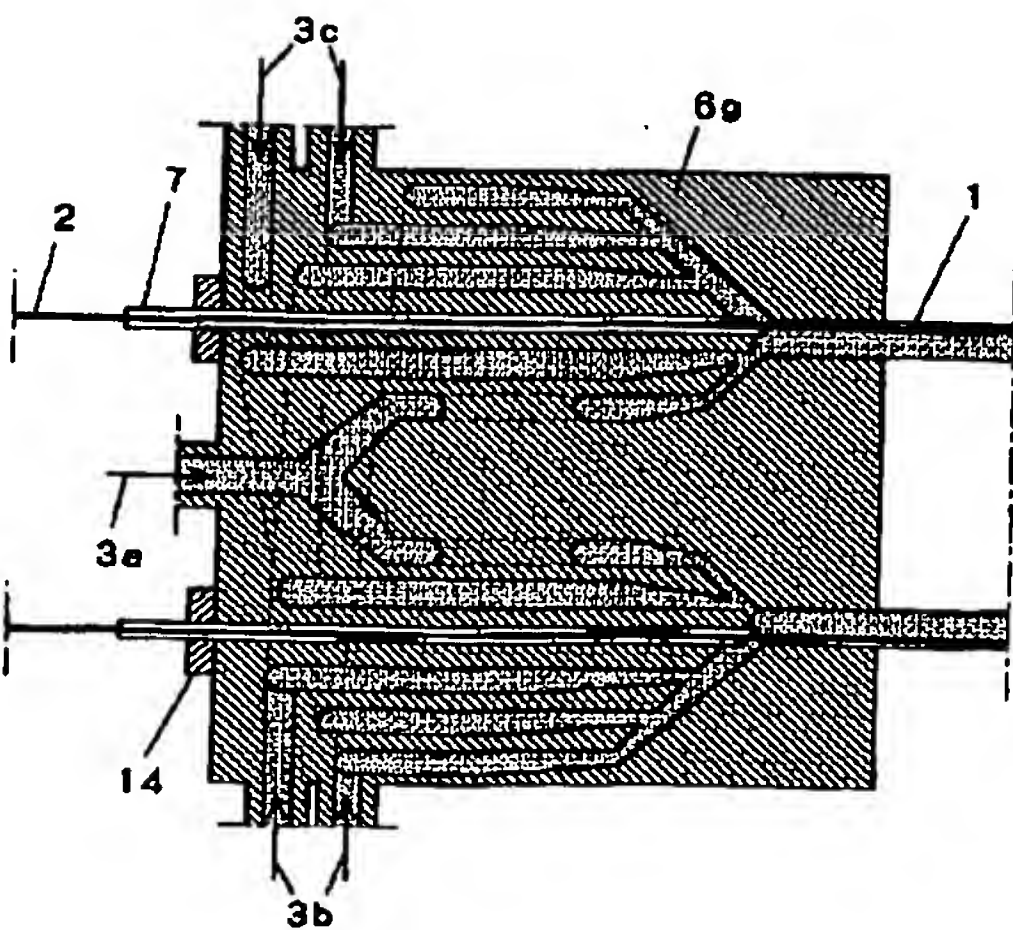
【図6】



【図7】

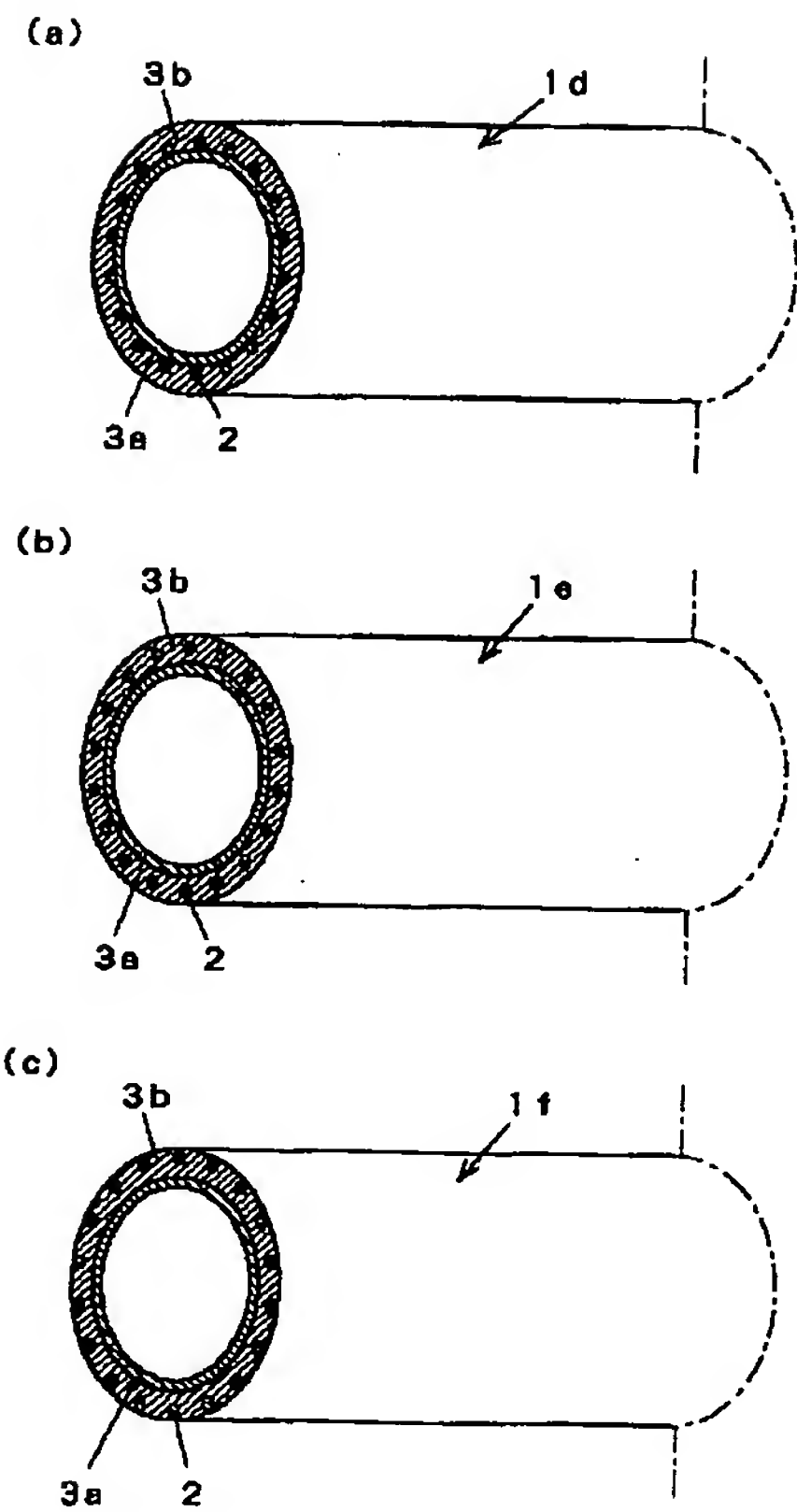


【図10】

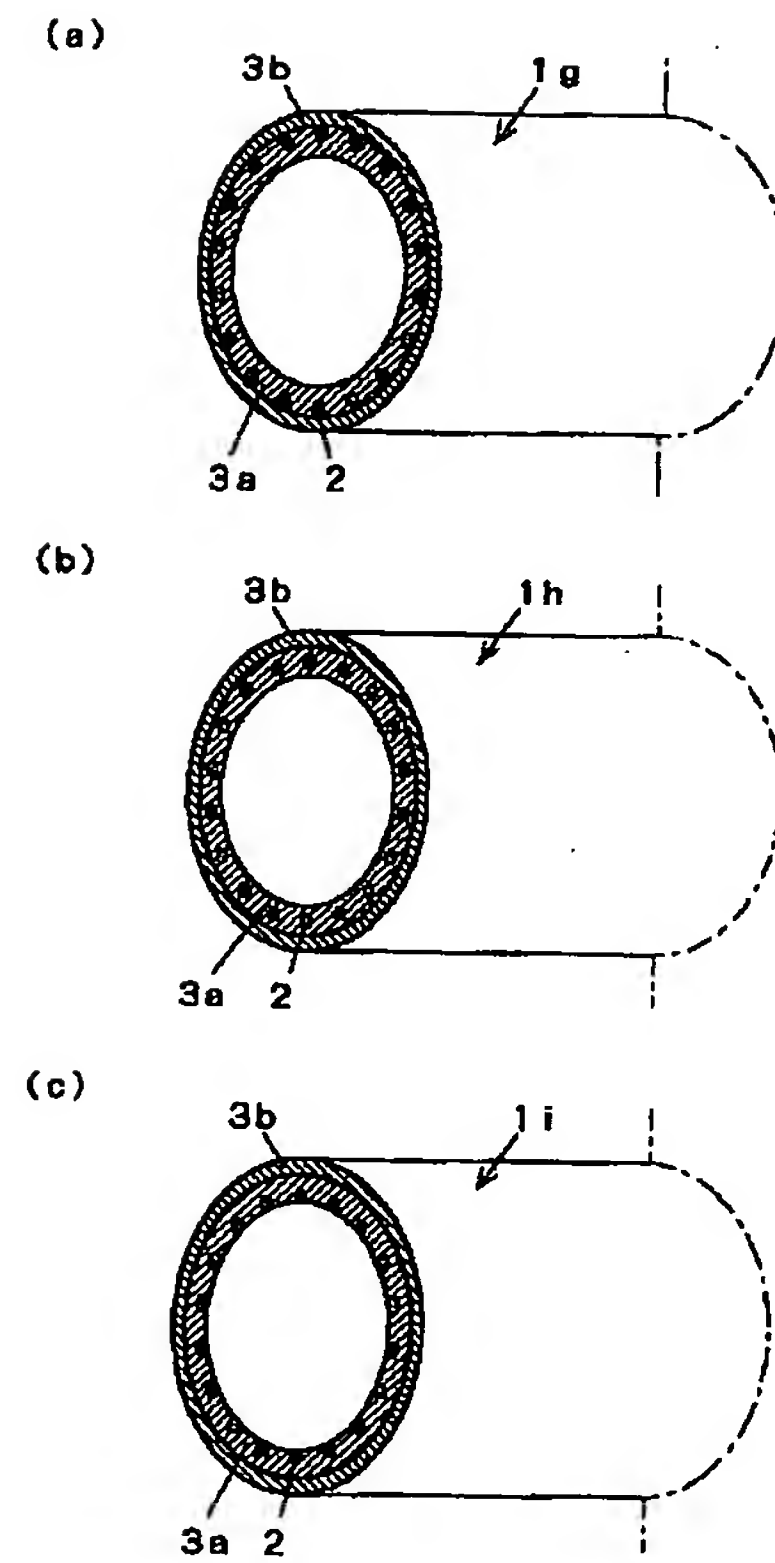




【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 2 9 L 23:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所